

© EPODOC / EPO

PN - FR2636480 A1 19900316

TI - (A1)

Synchronous motor with permanent magnets

AB - (A1)

The invention relates to a synchronous motor with permanent magnets. The subject is a synchronous motor with magnets comprising a stator formed of laminations 1 stamped and stacked to produce notches 2 for the stator windings 3 and a rotor formed of laminations 5 stamped and stacked to constitute housings 6 for magnets 7, 8, characterised in that the stator laminations are stamped out so as to define partially or totally open notches 2 having an axis parallel to the axis of the rotor, the portion 9 of rotor lamination between two neighbouring magnets 7, 8 being stamped out so as to define a rotor pole having a plane of symmetry P passing through the axis of the rotor, the gap 10 increasing in a symmetrical manner starting from the said plane of symmetry on either side of the latter, the said portion 9 also including at least one pair of recesses 11, 12 arranged on either side of the said plane of symmetry P and close to the gap and far from the said plane so as to allow through a maximum of magnetic flux in the vicinity of the plane of symmetry of the pole and to limit the passage of the flux to the blanks of the pole, the direction of magnetisation of each magnet being perpendicular to the large face F of the adjacent pole. Application to synchronous motors with permanent magnets. <IMAGE>

EC - H02K1/27B2C1B; H02K21/11

PA - (A1 B1)

ALSTHOM GEC [FR]

IN - (A1)

REGIS ANDRE; PETITBOULANGER ALAIN

- (B1)

ANDRE REGIS; ALAIN PETITBOULANGER

CT - (A1)

W08300956 A1 [Y]; FR2162595 A [Y];

US4568846 A [A]; EP0144448 A1 [Y];

FR2519483 A [Y]; FR2548843 A [A]

AP - FR19880010371 19880801

PR - FR19880010371 19880801

DT - \*

IC - (A1 B1)

H02K21/11; H02K1/27; H02K1/28

PNFP - FR2636480 B1 19950414

D - 1990-03-16

OPD - 1988-08-01

TIOL - (A1 B1)

MOTEUR SYNCHRONE A AIMANTS PERMANENTS

NPR - 1

© WPI / DERWENT

AN - 1990-134211 [18]

TI - Stator and rotor plate for synchronous motors - plates ensure max. flux near to plane of symmetry between poles and min. flux at pole sides

AB - FR2636480 The synchronous motors stator plates (5) are cut so as to define partially or totally open slots (2) having an axis parallel to the rotor axis. A part (9) of the rotor plates between two neighbouring magnetic poles (7,8) is cut so as to define a rotor pole having a plane of symmetry (P) passing through the rotor axis. The airgap (10) increases in a symmetrical fashion on either side of the plane of symmetry (P).

- The part (9) has also at least one pair of slots ( ) arranged around the plane of symmetry, close to the airgap and placed away from the plane of symmetry (P) so as to let pass a maximum of magnetic flux near to the plane of symmetry and to limit the passage of flux on the sides of the pole. The direction of the magnetisation field of each magnet is perpendicular to the main face of the adjacent pole.

- ADVANTAGE - Attenuates 'cogging' in synchronous motors. (6pp Dwg.No.1/1)

IW - STATOR ROTOR PLATE SYNCHRONOUS MOTOR PLATE ENSURE MAXIMUM FLUX PLANE  
SYMMETRICAL POLE MINIMUM FLUX POLE SIDE

PN - FR2636480 A 19900316 DW199018 000pp

IC - H02K1/27 ; H02K21/

MC - V06-M01A V06-M07B X11-G X11-J01B

DC - V06 X11

PA - (ENGE ) GEC ALSTHOM SA

IN - PETITBOULAA; REGIS A

AP - FR19880010371 19880801

PR - FR19880010371 19880801

OPD - 1988-08-01

ORD - 1990-03-16

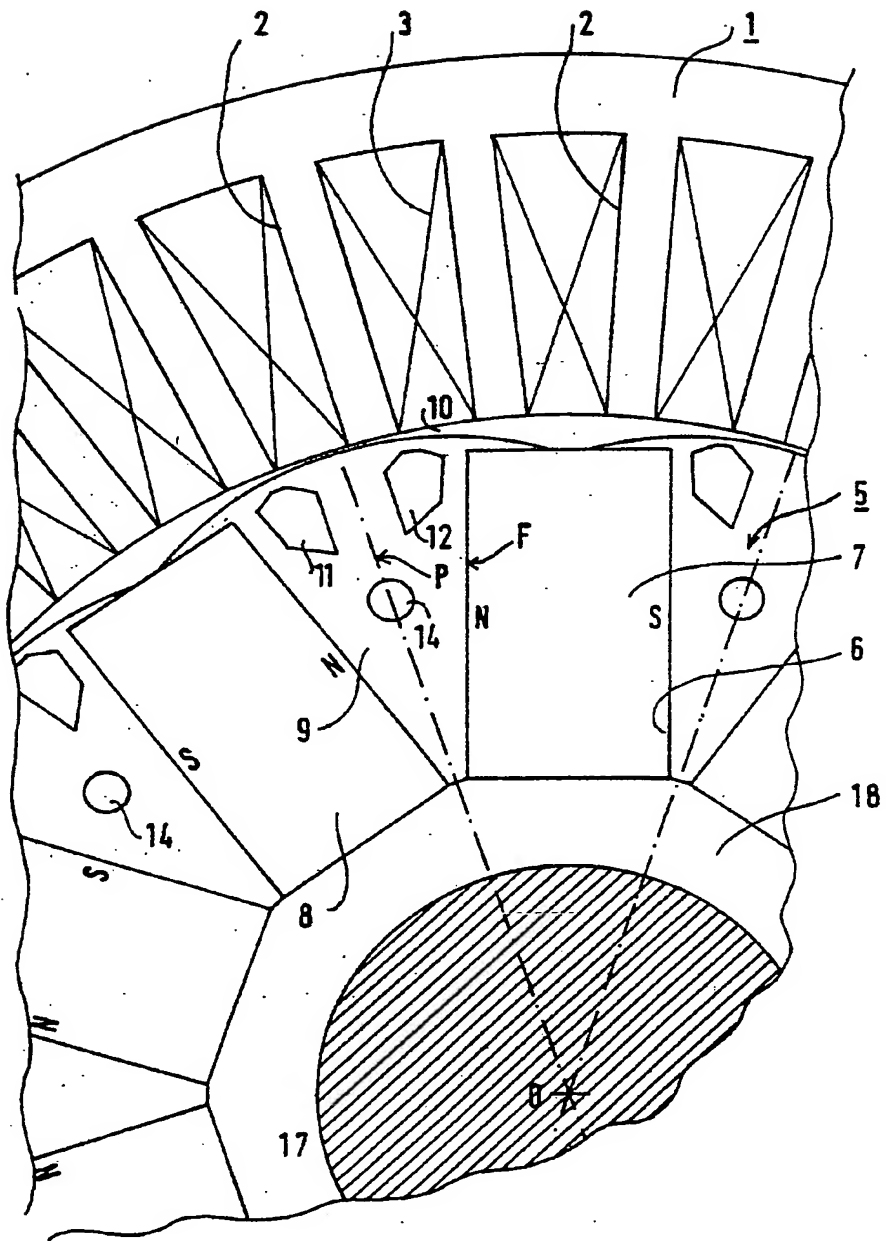
CPY - ENGE

- EPI

NC - 001

XP - N1990-104022

1/1



(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

(11) N° de publication : 2 636 480  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : 88 10371

(51) Int Cl<sup>8</sup> : H 02 K 21/14, 1/27, 1/28.

(12)

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 1<sup>er</sup> août 1988.

(30) Priorité :

(43) Date de la mise à disposition du public de la  
demande : BOP « Brevets » n° 11 du 16 mars 1990.

(60) Références à d'autres documents nationaux appa-  
rentés :

(71) Demandeur(s) : ALSTHOM. — FR.

(72) Inventeur(s) : André Régis ; Alain Petitboulanger.

(73) Titulaire(s) : GEC ALSTHOM SA. — FR.

(74) Mandataire(s) : Michel Fournier, SOSPL.

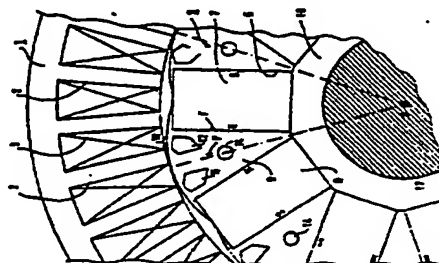
(54) Moteur synchrone à aimants permanents.

(57) L'invention est relative à un moteur synchrone à aimants permanents.

Elle a pour objet un moteur synchrone à aimants comprenant un stator formé de tôles 1 découpées et empilées pour réaliser des encoches 2 pour les bobinages statoriques 3 et un rotor formé de tôles 5 découpées et empilées pour constituer des logements 6 pour des aimants 7, 8, caractérisé en ce que les tôles statoriques sont découpées de manière à définir des encoches 2 partiellement ou totalement ouvertes ayant un axe parallèle à l'axe du rotor, la portion 9 de tôle rotorique entre deux aimants 7, 8 voisins étant découpée de manière à définir un pôle rotorique ayant un plan de symétrie P passant par l'axe du rotor, l'entrefer 10 augmentant de façon symétrique à partir dudit plan de symétrie de part et d'autre de celui-ci, ladite portion 9 comportant également au moins une paire d'évidements 11, 12 disposé de part et d'autre dudit plan de symétrie P, proches de l'entrefer et éloignés dudit plan de

manière à laisser passer un maximum de flux magnétique au voisinage du plan de symétrie du pôle et à limiter le passage du flux sur les flans du pôle, la direction d'aimantation de chaque aimant étant perpendiculaire à la grande face F du pôle adjacent.

Application aux moteurs synchrones à aimants permanents.



FR 2 636 480 - A1

D

Vente des fascicules à l'IMPRIMERIE NATIONALE, 27, rue de la Convention — 75732 PARIS CEDEX 15

BEST AVAILABLE COPY

Moteur synchrone à aimants permanents

La présente invention est relative à un moteur synchrone à aimants permanents.

On connaît des moteurs synchrones à aimants permanents comprenant un stator constitué de tôles découpées et empilées pour réaliser des encoches dans lesquelles sont insérées des bobines et un rotor constitué également de tôles découpées et empilées pour définir des logements dans lesquels sont placés des aimants permanents ou un profil extérieur polygonal sur lequel sont déposés des aimants permanents.

De tels moteurs ont été abondamment décrits dans la littérature technique. On se référera par exemple aux travaux du Laboratoire d'Electrotechnique et d'Electronique Industrielle et en particulier la référence UA-CNRS n° 847 ENSEEIHT, Toulouse.

Les moteurs des types précités peuvent présenter un couple de détente, dû à la présence des dents du stator ; ce phénomène (en anglais : cogging) se traduit par une variation autour de la valeur moyenne du couple fourni par la machine et des vibrations et bruits au cours de son fonctionnement. Un but de la présente invention est de réaliser un moteur dans lequel ces défauts sont fortement atténués et leur effet négligeable.

Un autre but de l'invention est de réaliser un moteur synchrone à aimants pour lequel la valeur du couple est accrue par rapport à celui d'un moteur de l'art antérieur de mêmes dimensions.

L'invention a pour objet un moteur synchrone à aimants comprenant un stator formé de tôles découpées et empilées pour réaliser des encoches pour les bobinages statoriques et un rotor formé de tôles découpées et empilées pour constituer des logements pour des aimants, caractérisé en ce que les tôles statoriques sont découpées de manière à définir des encoches partiellement ou totalement ouvertes ayant un axe parallèle à l'axe du rotor, la portion de tôle rotorique, entre deux aimants voisins étant découpée de manière à définir un pôle rotorique ayant un plan de symétrie passant par l'axe du rotor, l'entrefer augmentant de façon symétrique à partir dudit

35

BEST AVAILABLE COPY

plan de symétrie de part et d'autre de celui-ci, ladite portion comportant également au moins une paire d'évidements disposés de part et d'autre dudit plan de symétrie, proches de l'entrefer et éloignés dudit plan de manière à laisser passer un maximum de flux magnétique au voisinage du plan de symétrie du pôle et à limiter  
5 le passage du flux sur les flans du pôles, la direction d'aimantation de chaque aimant étant perpendiculaire à la grande face du pôle adjacent.

L'invention est explicitée par la description donnée ci-après d'un mode préféré de réalisation de l'invention en référence au  
10 dessin annexé dans lequel la figure unique représente une vue partielle en coupe par un plan perpendiculaire à son axe de rotation d'un moteur selon l'invention.

Le stator 1 est constitué d'un empilage de tôles découpées de manière à constituer des encoches partiellement ou totalement  
15 ouvertes 2 pour des bobinages 3 représentés symboliquement par des croix.

Les encoches sont ici de forme sensiblement trapézoïdale, mais en variante, elles peuvent avoir toute forme appropriée, cette forme n'étant pas critique. Toutefois, les encoches ont un axe  
20 non incliné par rapport à l'axe du rotor, ce qui va à l'encontre de la tendance actuelle visant à incliner les axes des encoches stator pour réduire le couple de détente.

Les tôles rotoriques 5 sont découpées de manière à former, après empilage, des logements 6 pour des aimants tels que 7 et 8.

25 La portion de tôle entre deux aimants voisins, par exemple la portion 9 placée entre les aimants 7 et 8, définit un pôle présentant un plan de symétrie P passant par l'axe du moteur.

La direction d'aimantation des aimants est perpendiculaire à la grande face F du pôle et le sens d'aimantation est tel que  
30 deux aimants voisins présentent des pôles de même nom l'un en face de l'autre.

Selon une caractéristique essentielle de l'invention, l'entrefer 10 décroît à partir du plan de symétrie P, de manière symétrique de part et d'autre de celui-ci. Par ailleurs, le pôle 9 présente des

35

paires d'évidements tels que les évidements 11 et 12 disposés dans chaque pôle de manière symétrique par rapport au plan P et éloignés de ce dernier de manière que le flux des aimants 7 et 8 ait tendance à passer au voisinage du plan de symétrie P du pôle. Dans la figure on n'a représenté qu'une seule paire d'évidement.

5        Le trou 14 sert au passage de tirants d'assemblage et de serrage des tôles rotoriques.

10        La référence 17 désigne l'arbre du moteur autour duquel les tôles rotoriques sont disposées. La portion 18 comprise entre l'arbre et les tôles rotoriques est une portion amagnétique et peut être réalisée par exemple en métal amagnétique ou en matériau isolant synthétique, ou être simplement de l'air.

Grâce aux dispositions de l'invention :

- entrée progressive des pôle rotor devant les encoches statoriques, dont les axes ne sont pas inclinés,
- 15        - guidage des flux rotorique par les évidements,

le couple de détente est réduit, ainsi que le bruit d'origine magnétique.

20        On obtient en outre des performances en couple supérieures à celles d'un moteur réalisé selon l'art antérieur. Enfin, la fabrication du stator est simplifiée.

25

30

35

BEST AVAILABLE COPY

## REVENDEICATION

Moteur synchrone à aimants comprenant un stator formé de tôles (1) découpées et empilées pour réaliser des encoches (2) pour les bobinages statoriques (3) et un rotor formé de tôles (5) découpées et empilées pour constituer des logements (6) pour des aimants (7, 8), caractérisé

5 en ce que les tôles statoriques sont découpées de manière à définir des encoches (2) partiellement ou totalement ouvertes ayant un axe parallèle à l'axe du rotor, la portion (9) de tôle rotorique

entre deux aimants (7, 8) voisins étant découpée de manière à définir un pôle rotorique ayant un plan de symétrie (P) passant par l'axe

10 du rotor, l'entrefer (10) augmentant de façon symétrique à partir dudit plan de symétrie de part et d'autre de celui-ci, ladite portion (9) comportant également au moins une paire d'évidements (11, 12) disposé de part et d'autre dudit plan de symétrie (P), proches de l'entrefer et éloignés dudit plan de manière à laisser passer un maximum de

15 flux magnétique au voisinage du plan de symétrie du pôle et à limiter le passage du flux sur les flans du pôles, la direction d'aimantation de chaque aimant étant perpendiculaire à la grande face (F) du pôle adjacent.

BEST AVAILABLE COPY



1/1

